

## A SZALAJKA-PATAK VÍZHŐMÉRSÉKLET VÁLTOZÁSAI A FORRÁSTÓL SZILVÁSVÁRADIG

Dr. FUTÓ JÓZSEF

A II. éves földrajz szakos hallgatókkal a Szalajka-völgyében végeztük a terepgyakorlatot 1967. június 27. és július 31-e között. A terepgyakorlaton mikroklimatológiai, morfológiai és hidrológiai méréseket folytattunk.

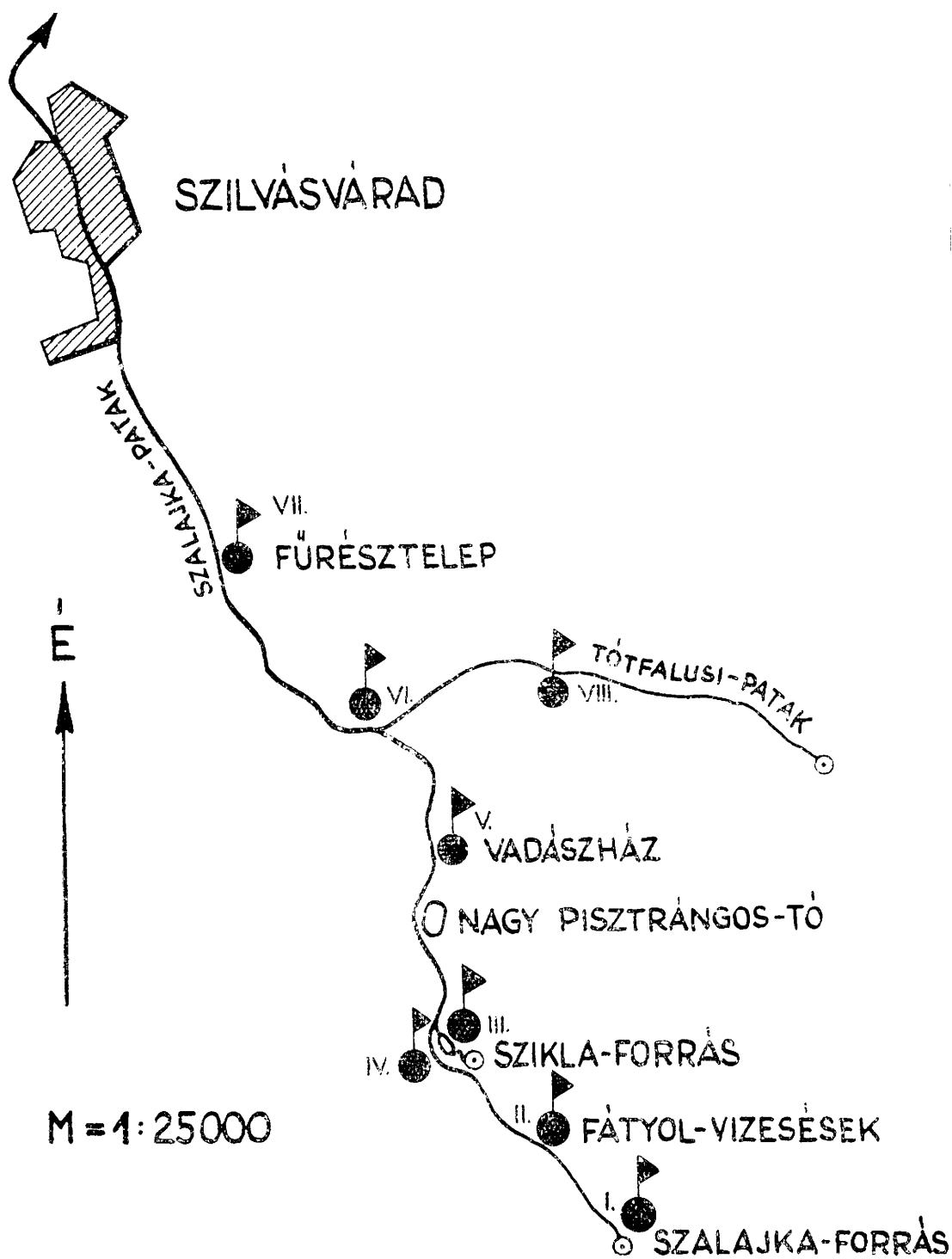
A hidrológiai mérések egyik célkitűzése az volt, hogy megállapítsuk a Szalajka-patak vízhőmérséklet változásait a forrástól Szilvásváradig, pontosabban a szilvásváradi Fűrésztelepig. Vizsgálódásunknak az volt a gazdasági háttere, hogy a Szalajka-völgyben folyó pisztrángtenyésztés terjeszkedési lehetőségei korlátlanok-e. Vagyis a hideg vizet ( $20^{\circ}\text{C}$  alatt) szerető pisztrángok kánikulai melegben meddig tudnak megélni a patakban, illetőleg a — fokozatosan szaporodó, a patak vizét duzzasztással felhasználó — mesterséges pisztrángos tavakban.

A vízhőmérséklet méréseket Komenczi Olga, Török Mária, Bogár Ibolya, Borbély Mária és Sütő László II. éves hallgatók végezték nagy szorgalommal és pontossággal.

A patak vizének hőmérsékletét állomási hőmérővel mértük, így  $0,1^{\circ}$ -nyi pontossággal megállapíthattuk a levegő és a víz hőmérsékletét. A patak mentén 7 mérőhelyet jelöltünk ki. Ezek a következők voltak: I. Szalajka-forrás, II. Fátyol-vízesések, III. Sziklaforrás, IV. Szalajka a Sziklaforrásnál, V. Szalajka a Vadászháznál, VI. Szalajka a Tótfalusi-völgynél, VII. Szalajka a Fűrésztelepnél (1. ábra). A VIII. mérőhelyen a Tótfalusi-völgyben) a levegő hőmérsékletét mértük.

Amint a térkép mutatja, a mérőhelyek egymástól 6—800 m távolságban voltak. A Szalajka-pataknak a forrása a és a Fűrésztelep közötti távolság 4200 m. A forrás tengerszint feletti magassága 480 m, a Fűrésztelepnél a patak tengerszint feletti magassága 420 m. Az I. és az utolsó mérőhely közötti szintkülönbség tehát 60 m volt.

A méréseket éjjel-nappal háromóránként végeztük. A mérési időpontok a következők voltak: 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 óra. A mérés ideje alatt az általános légköri helyzet kedvezett célkitűzésünknek. Mind az öt nap alatt az ország felett magas légnyomás, derült idő, ennek megfelelően kánikula uralkodott. Egyetlenegy alkalommal, június 29-én volt kis méretű hideg beszivárgás, amely délelőtt folyamán néhány fokos lehűlést és gyenge csapadékot okozott. A közelünkben levő 3 makroklima-állomás (Eger, Putnok, Miskolc) az észlelési napjainkon 9—16 órás napsütést jelentett. A napi középhőmérsékletek 4—5 fokkal magasabbak voltak a sok évi átlagnál.



1. ábra

Ebben az időszakban az egész országban kánikula uralkodott, mert a jelzett napokon a hőmérsékleti maximumok a makroklíma-állomásokon 30—34 °C között, a minimumok pedig 14—20 °C között váltakoztak. A Tótfalusi-völgy torkolatától 300 m-re működtetett mikroklíma-állomásunkon (a tenger szintje felett 430 m), a következő középhőmérsékleti adatokat észleltük a talaj felett 1,5 m magasságban. VI. 27-én: 22,95 °C, VI. 28-án: 20,29 °C, VI. 29-én: 17,73 °C (ekkor volt a hideg beszivárgás), VI. 30-án: 19,80 °C.

1967. október 15-én — a nyári adatok összehasonlítására — ellenőrző méréseket végeztünk 9 és 15 órakor (az előbb felsorolt mérőhelyeken).

A vízhőmérséklet változás tüzetesebb vizsgálatára egy napot, június 30-át választottuk ki (I. táblázat). Azért csak egy napot vizsgálunk részletesen, mert az azonos légköri viszonyok miatt a többi mérési napon a vízhőmérséklet változásai és a levegőhőmérséklet változásai általában azonos képet mutattak. A kérdéses napokon a levegő minimum és maximum hőmérsékletei csak néhány fokkal tértek el egymástól. A Szalajka vizének hőmérséklet változásai pedig csak néhány tizednyi fok eltérést jeleztek, a menetgörbék a grafikonokon csaknem párhuzamosak voltak egymással.

I. sz. táblázat

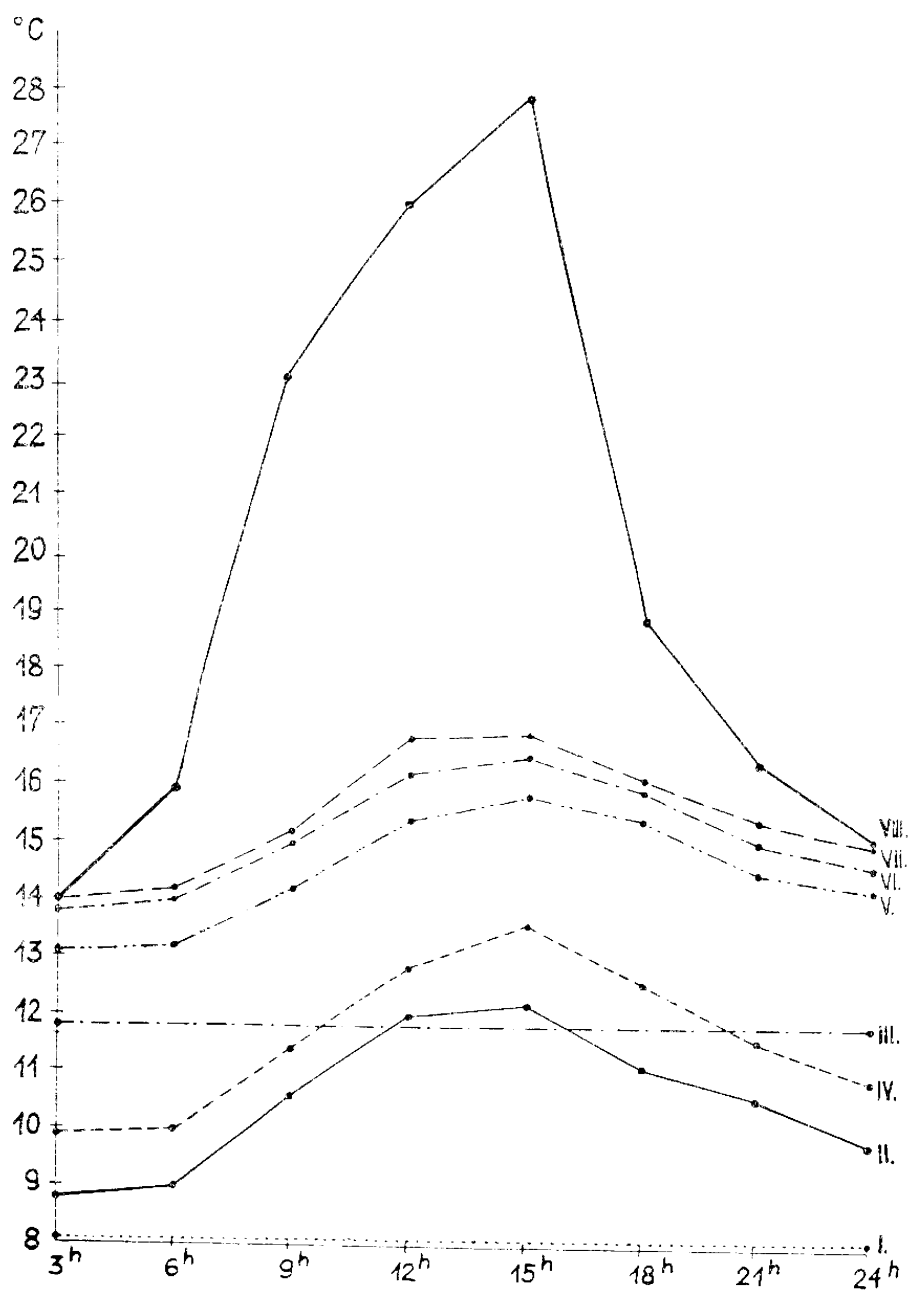
A Szalajka-patak vízhőmérséklete 1967. VI. 30-án °C-ban

Időpont	I. Szalajka-forrás	II. Fátyol-vizesés	III. Szikla-forrás	IV. Szalajka a Szikla-forrásnál	V. Szalajka a Vadász-háznál	VI. Szalajka a Tótfalusi-völgynél	VII. Szalajka a Fűrésztelennél
3 óra	8,1	8,8	11,8	9,9	13,1	13,8	14,0
6 óra	8,1	9,0	11,8	10,0	13,2	14,0	14,2
9 óra	8,1	10,6	11,8	11,4	14,2	15,0	15,2
12 óra	8,1	12,0	11,8	12,8	15,4	16,2	16,8
15 óra	8,1	12,2	11,8	13,6	15,8	16,5	16,9
18 óra	8,1	11,1	11,8	12,6	15,4	15,9	16,1
21 óra	8,1	10,6	11,8	11,6	14,6	15,0	15,4
24 óra	8,1	9,9	11,8	10,9	14,2	14,6	15,0

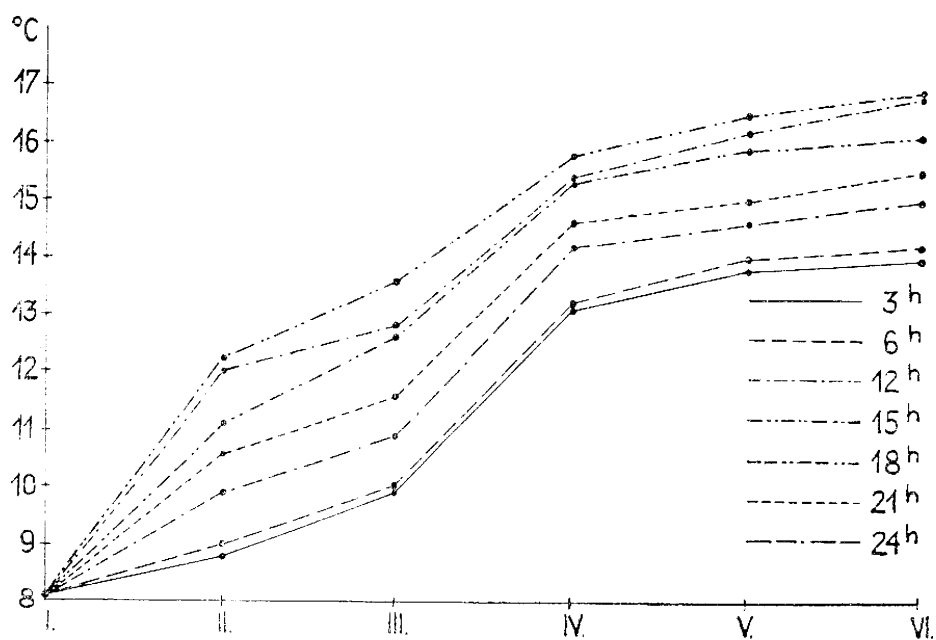
Az egyes mérőhelyeken tapasztalt vízhőmérséklet változásokat és a Tótfalusi-völgyben 1,5 m magasságban mért levegő hőmérsékleti viszonyait a 2. sz. ábrán tüntettük fel. Ezen a napon 1,5 m magasságban a legalacsonyabb hőmérséklet 3 órakor 14,0 °C volt. A legmagasabb hőmérsékletet, 27,9 °C-t pedig 15 órakor mértük. Így a levegő napi hőmérsékletingása 13,9 °C volt.

Az I. sz. mérőhely (a Szalajka-forrás) egész napon keresztül semmi változást nem mutatott, mert a bővizű karsztforrás egész napon át 8,1 °C hőmérsékletű volt, sőt ugyanezt a hőmérsékletet mutatta az október 15-i ellenőrző mérések alkalmával is.

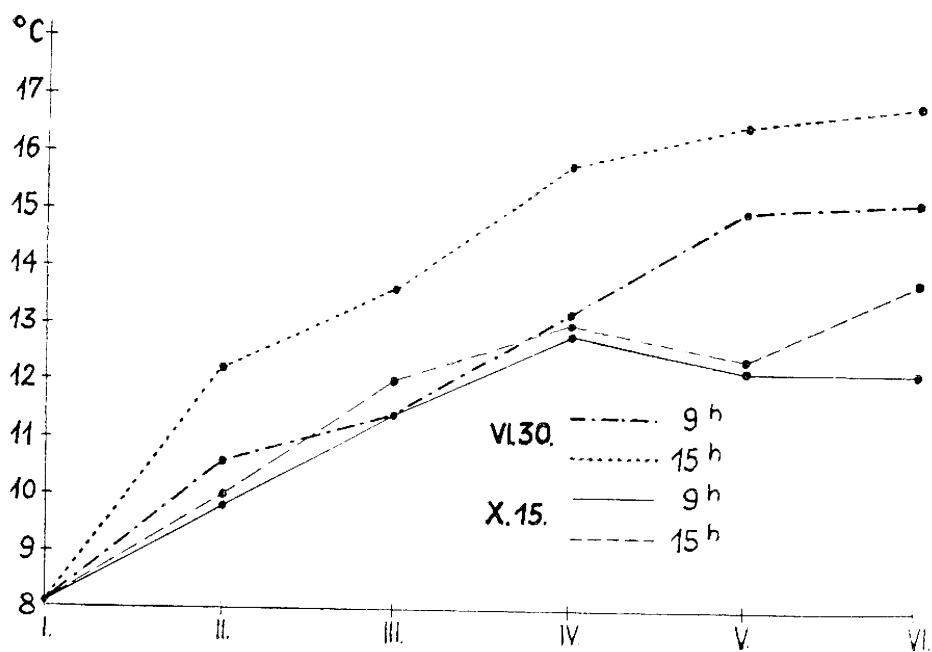
A II. sz. mérőhelyen (Fátyol-vizesések) — annak ellenére, hogy csak 500 m-re van a forrástól —, a patak vizének hőmérséklete már jelentősebb napi változást mutatott. Ezt az ingást elsősorban azzal magyarázhatjuk, hogy a forrás után a patak szétterül, kisebb tavat alkot. A tóra reggel 8.



2. ábra



3. ábra



4. ábra

órától kezdve 15 óráig rásüt a nap, és az jelentősen melegíti a víz felszínét. Ezen a mérőhelyen legalacsonyabb volt a víz hőmérséklete 3 órakor, de 3 és 6 óra között még alig emelkedett valamit. Ennek elsősorban az volt az oka, hogy a völgyfenék és a kis tövű szélesedett patakvíz még árnyékban van, és a nap közvetlen sugárzása nem tudja a patakvíz hőmérsékletét jelentősen emelni. 6 óra után a direkt napsugárzás hatására 12 óráig viszonylag erősebben emelkedik a patakvíz hőmérséklete, de 12 órától 15 óráig hiába volt legerősebb a besugárzás, a vízhőmérséklet a forrás felől érkező állandó hidegvíz-utánpótlás hatására mindössze  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -t emelkedett. Majd 15 óra után a patak völgyének ez a kezdeti szakasza ismét árnyékba került. A direkt napsugárzás megszűntével a vízhőmérséklet a 2. ábra szerint ismét gyorsabban csökkent, bár hőmérséklete éjfélre sem érte el a 3 órai minimumot.

A III. mérőhely (a Sziklaforrás) grafikonja megint egyhangú, mert egyenes vonal, azaz minden mérési időben egyaránt  $11,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  volt,  $3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb, mint a tőle kb. 1 km-re levő és mindössze 30 m-rel magasabban fekvő Szalajka-forrásé. Ez a tény amellett látszik bizonyítani, hogy a Sziklaforrás teljesen más tartalékokból táplálkozik, mint a Szalajka-forrás. Az is lehetséges, hogy nem kizárólagosan karsztvizet hoz a felszínre, hanem a mélyből feltörő melegebb víz keveredhet hozzá. Ezt a tényt csak megerősítette az október 15-i ellenőrző mérés, amikor is a Sziklaforrás hőmérséklete pontosan  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb volt, mint a nyári mérésakor. Ugyanebben az időszakban a Szalajka-forrás hőmérséklete semmit sem változott, októberben is ugyanúgy  $8,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  volt, mint a nyár folyamán.

A IV. mérőhely (Szalajka a Sziklaforrásnál) grafikonja hasonló képet mutatott a II. mérőhelyéhez, azzal a különbséggel, hogy minden mérési időpont hőmérséklete  $0,8\text{--}1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb volt, mint a II. mérőhely adatsora.

Az V. mérőhely (Szalajka a Vadászháznál) bár alig 700 m-re fekszik a IV. mérőhelytől, a két állomáson a patakvíz hőmérséklete jelentősen eltér egymástól. Az egyes mérési időpontokban az V. mérőhelyen  $2\text{--}3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb volt a víz hőmérséklete, mint a IV. állomáson. Pl. 3 órakor és 24 órakor  $3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal volt magasabb a Szalajka vizének hőmérséklete itt, mint a Sziklaforrás betorkollásánál. Ugyanakkor a két mérőhely közötti különbség a déli órákban  $2,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig csökkent. Az ötnapos átlagban a napi hőmérsékletingás pedig a Vadászháznál a legkisebb, mindössze  $2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , szemben az előző állomások  $3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ával (II. táblázat).

Mindezen változások és eltérések magyarázatát az adja, hogy a két mérőhely között itt iktatódik be a Szalajka-patak futásába a Nagy Pisztrángos-tó vízfelülete, amely napos, meleg időben sokkal jobban felmelegszik, mint a patak vize. (A mérési időszakban a tóparton nem egyszer  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig emelkedett a víz hőmérséklete.) A belőle túlfolyó víz melegíti a patak hidegebb vizét. Mivel a viszonylag nagy víztömegű tó éjszaka sem hűl le jelentősen, ezért az V. számú mérőhelyen az éjjeli órákban sem csökkent a patakvíz hőmérséklete  $13\text{ }^{\circ}\text{C}$  alá.

A VI. és VII. mérőhelyek adatai és grafikonjai hasonlítanak az V. sz. mérőhely adataihoz azzal az eltéréssel, hogy az V. és VI. mérőhely között általában nagyobb, a VI. és VII. mérőhelyek között pedig csak kisebb hőmérsékleti különbség van.

II. sz. táblázat

A Szalajka-patak napi hőmérsékletingása az egyes mérőhelyeken °C-ban

Dátum	I. Szalajka-forrás	II. Fátvöl-vízesés	III. Szikla-forrás	IV. Szalajka a Szikla-forrásnál	V. Szalajka a Vadász-háznál	VI. Szalajka a Tótfalusi-völgyénél	VII. Szalajka a Fűrésztelepnél
VI. 27.	0,0	3,1	0,0	3,4	2,5	2,5	2,5
VI. 28.	0,0	3,5	0,0	4,0	3,4	3,4	3,4
VI. 29.	0,0	3,3	0,0	3,3	3,1	3,9	3,8
VI. 30.	0,0	3,4	0,0	3,7	2,6	2,7	2,8
VI. 31.	0,0	3,5	0,0	3,4	2,7	2,6	2,9
Átlag érték	0,00	3,32	0,00	3,52	2,90	3,12	3,12

A 3. sz. ábra a forrástól a Fűrésztelepig a Szalajka-patak 6 mérőállomásának adatait tünteti fel napi 7 észlelési időpontot alapul véve. Kitűnik ebből, hogy a 7 észlelési időpont grafikonja nagyjából párhuzamos egymással. Világosan látszik az is, hogy a patak vize mind a 6 mérőhelyen 3 órakor a leghidegebb és 15 órakor a legmelegebb. A kérdéses napon a leghidegebb időszakban, azaz 3 órakor az I. és a VI. mérőhely között 5,9 °C volt a hőmérsékletkülönbség. A legmelegebb időpontban, 15 órakor a Fűrésztelep előtti Szalajka vize 8,8 °C-kal volt melegebb a forrás hőmérsékleténél.

A forrástól a falu felé a nyári időszakban állandóan emelkedik a hőmérséklet, de az emelkedés üteme nem egyenletes. A III. és IV. mérőhely között (lásd 3. ábra) a hőmérséklet emelkedésének üteme gyorsabb, mint a többi mérőhelyeken. Ennek oka az, hogy a két állomás között van a nagy felületű, gyorsan felmelegedő és az éjjeli lehűlést gátló Nagy Pisztrángos-tó.

Az október 15-i mérések ehhez képest bizonyos eltérést mutattak. A IV. és V. mérőhelyen a hőmérséklet emelkedése helyett a hőmérséklet csökkenése következett be (4. ábra). Ezt elsősorban a Szalajkába beömlő Tótfalusi-patak hidegebb vize okozhatta.

A III. táblázat az egyes mérőállomások napi vízközéghőmérsékletét és azok 5 napi átlagait tünteti fel. Ugrásszerű hőmérsékletemelkedés csak a Szalajka-forrás és a Fátvöl-vízesések között (2,46 °C), valamint a Szalajkán a Sziklaforrás és a Vadászház közti szakaszon (2,49 °C) volt.

Az egyes mérőhelyek napi ingását is a III. sz. táblázat mutatja be. A táblázatból kitűnik, hogy a két forrás kivételével az egyes mérőhelyek hőmérsékletingása között nincs nagy különbség. Legkisebb a napi ingás a Vadászháznál, ami szintén a Nagy Pisztrángos-tó közbeiktatásával magyarázható.

A Szalajka-patakban és a Szalajka vize által felduzzasztott tavakban pisztrángtenyésztés folyik. Újabb tavak létesítésével a pisztrángtenyésztést növelni kívánják az elkövetkezendő években. A tófelületek növelése nyáron a patakvíz gyorsabb ütemű hőmérséklet-emelkedésével jár együtt. A sebes pisztráng (*Salmo trutta fario*) a 20 °C-nál melegebb hőmérsékletű vizet csak nehezen tudja elviselni, ezért a duzzasztott tavak felülete nem növelhető a végtelenségig. A kánikulai napokon a vízfelület további növe-

III. sz. táblázat  
A Szalajka-patak vízhőmérsékletének napi középértékei  
az egyes mérőhelyeken °C-ban

Dátum	I. Szalajka-forrás	II. Fátoly-vízesés	III. Szikla-forrás	IV. Szalajka a Szikla-forrásnál	V. Szalajka a Vadász-háznál	VI. Szalajka a Tótfalusi-völgybenél	VII. Szalajka a Fűrésztelepnél
VI. 27.	8,10	11,25	11,80	11,70	14,20	14,59	15,01
VI. 28.	8,10	10,41	11,80	11,55	13,74	14,25	14,56
VI. 29.	8,10	10,27	11,80	11,55	13,84	14,41	14,52
VI. 30.	8,10	10,37	11,80	11,53	14,49	15,17	15,30
VI. 31.	8,10	10,57	11,80	11,58	14,08	14,60	14,85
Átlag érték	8,10	10,56	11,80	11,58	14,07	14,60	14,85

kedésével 20 °C feletti hőmérséklet is bekövetkezhet az alsóbb szinttájakon. A méréseink azt bizonyították, hogy több egymás utáni meleg napon, amikor a makroklímában a tengerszintre átszámított hőmérséklet 31—34 °C volt, még a Fűrésztelepnél sem emelkedett a patakvíz hőmérséklete 17 °C fölé. Jó néhány példa előfordult a múltban, és elő fog még fordulni a jövőben is, hogy hosszabb ideig tartó melegebb időszakok következtében a Fűrésztelepnél 18 °C-os, vagy még annál is melegebb patakvíz-hőmérséklet bekövetkezhet.

Mindebből azt a tanulságot vonhatjuk le, hogy a sebes pisztrángok életének veszélyeztetése nélkül a tavak felülete nem növelhető a végtelenségig. További mérésekkel lehetne megközelítő pontossággal megállapítani, hogy mi az a maximális tófelület, amely még nem veszélyezteti egy rendkívül meleg nyár esetében sem a Szalajka-patak pisztrángállományát.

#### IRODALOM

- Bacsó N.: Bevezetés az agrometeorológiába. Budapest, 1958.  
 Bacsó N.: Hőmérsékleti szélső értékek Magyarországon. O. M. I. Hivatalos Kiadványa. Budapest, 1952.  
 Bacsó N.: A hőmérsékleti szélsőségek Magyarországon és kiértékelésük a növénytelepítés céljaira. A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Osztályának Közleményei X. kötet, 3—4. sz. Budapest, 1953.  
 Wagner R.: Az árasztás és a növényállomány hatása a mikroklímára. Szeged, 1966. Doktori értekezés.  
 Wagner R.: Die Temperatur des Bodens, des Wassers und der Luft in Kopács. Teil I. Acta Climat. Szeged, 1965.